كتاب
البركار التام

مؤلف

أبو سهل ويجن بن رستم الكوهي
Abo Sahl Wijn Bin Rustam Al-Kouhei

احمد الشايب

٣٤٩٤ (٣)

ضمن مجموعة

من ١٦ ... ١٢

كتاب السيرة [illegible]

لأبي سهل ويحيى بن [illegible]

اسم الناسخ بقلم [illegible] حسن

٢٧

١٣ ص

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو سهل ويجن بن رستم القوهي هذا كتاب
في الالة التي سميت البركار التام وهو مقالتان المقالة
الاولى في البرهان على انه يمكن بهذا البركار رسم الخطوط
القايمة على المستقيمة او محيطات الدواير ومحيطات
قطوع المخروط وهي المكافية والزايد والناقصة
والمقابلة بالوضع المقالة الثانية في عمل رسم احد
الخطوط التي ذكرناها على وضع معلوم فان كان قبلنا
هذه الالة عند الاوايل موجودة معروفة الذكر
وكان اسمها واسامي الاشياء التي فيها خلاف ما سميناه
فان لنا فيه عذرا اذ لم يقع الينا هذه الالة ولا ذكرها
مع انه يمكن ان يكون هذه الالة مع البرهان على انها
ترسم الخطوط التي ذكرناها كانت ولم يكن اسمها كما

استعملناها في الثانية من هذا الكتاب المقالة الاولى
في البرهان على انه يمكن بهذا البركار رسم الخطوط القايمة التي
ذكرناها اذا قام من نقطة على سطح مستو خط مستقيم له
حركة على احد السطوح المستوية القايمة على ذلك السطح
ومن نقطة اخرى على ذلك الخط خط اخر مستقيم له ثلث
حركات احديهن حول ذلك الخط القايم على ذلك السطح
والثانية على السطح المستوي الذي عليه ذلك الخط
والثالثة على الاستقامة في الجهتين جميعا فانه اذا كانت
الالة هذه الصفة سميت بركارا تاما والنقطة التي
السطح المستوي يسمى مركز البركار والسطح المستوي يسمى
سطح مركز البركار والخط المستقيم القايم من المركز
يسمى عمود البركار والنقطة التي على ذلك العمود يسمى راس
البركار والخط المستقيم المار بذلك الراس يسمى خط

البركار وفي وقت استعمال فقط يسمى محيط البركار
ويسمى راس محط البركار والزاوية التي يحيط بها خط
البركار ومحوره يسمى زاوية راس البركار والزاوية التي
يحيط بها محور البركار والفصل المشترك لسطح مركز
البركار والسطح الذي يتحرك عليه المحور تسمى زاوية
مركز البركار وذلك الفصل المشترك يسمى خط مركز
البركار والسطح المستوي الذي ينطبق عليه سطح مركز
البركار يسمى السطح المفروض للبركار وحركة خط راس
البركار حول المحور ينقطع مع حركة راس الخط على راس
المفروض فقط لا يسمى حركة البركار وذلك البركار يسمى
البركار التام وانما سمي البركار التام لانه يمكن ان يرسم
الخطوط القابلية بالتمام لان الخطوط التي تجري عليها
هياتها اما خطوط مستقيمة او محيطات دوائر
ومحيطات

ومحيطات قطوع مكافية او زايدة او ناقصة ويمكن
ان يرسم هذا البركار هذه كلها من جهة وضع المحور على
خط راس البركار وعلى خط المركز لان المحور اما ان
يكون عمودا على خط الراس وخط المركز جميعا او
يكون عمودا على خط الراس فقط ويكون عمودا على
خط المركز فقط ولا يكون عمودا على احدهما فحينئذ
اما ان يكون زاويتا الراس والمركز متساويتين
واما ان يكون زاوية الراس الحادة اعظم من زاوية
المركز الحادة او منفرجة اصغر من منفرجة واما
ان يكون على خلاف ذلك اعني ان الزاوية الحادة
المركز اعظم من الزاوية الحادة الراس او منفرجة
اصغر من منفرجته آ في كيفية وضع الالة حين
نرسم شيا من الخطوط اذا كان محور البركار عمودا على

خط الراس وخط المركز جميعا فان راس الخط لا يرسم
بحركة البركار شيا من الخطوط على السطح المفروض
مثاله ان المحور خط اب وخط الراس بجـ وخط
المركز اد فيكون اب عمودا على خط بجـ وعلى اد جميعا فاقول
انه لا يرسم راس المخط بحركة البركار شيا من الخطوط على
السطح المفروض برهانه انا متى حركنا البركار كانت
كل زاوية يحيط بها المحور وخط راس البركار قايمة
فخط الراس وهو بجـ على كل حال في السطح المستوي الذي
هو محور اب عمودا عليه والمخط على ذلك السطح لان
حركته على استقامة خط لا وذلك ان المحور عمودا
ايضا على السطح المفروض لانه عمود على خط المركز فهو
عمود على سطح المركز منطبق على
السطح المفروض فالسطح المفروض

ب جـ
د ا

والسطح

والسطح الذي عليه مخط البركار متوازيان فهما
لا يلتقيان وان راس المخط لا يلقى السطح المفروض
فهو لا يرسم شيا من الخطوط على السطح المفروض بحركة
البركار الذي محوره عمود على خط راسه وخط المركز
جميعا وذلك ما اردنا ان نبين في كيفية وضع
الالة عند رسمها الخط المستقيم اذ كان المحور عمودا
على خط المركز فهو عمود على السطح المفروض فاذا لم
يكن عمودا على خط المركز لم يكن عمودا على السطح
المفروض فاذا كان المحور عمودا على خط الراس فقط
فان راس المخط بحركة البركار يرسم خطوطا مستقيمة
مثاله ان المحور خط اب وخط الراس بجـ وخط
المركز اد وخط اب عمود على خط بجـ وليس بعمود على
خط اد فاقول ان راس المخط بحركة البركار يرسم على

السطح المفروض خطا مستقيما برهانه انا ان حركنا البركار
كانت كل زاوية يحيط بها المحور وخط الراس قايمة
فخط الراس هو حج على كل حال على السطح المستوي الذي
خط اب عمود عليه والمخط على ذلك السطح لان حركته
على استقامة خط حج وعلى اب ليس بعمود على السطح
المفروض لانه ليس بعمود على خط المركز فالسطح المفروض
والسطح الذي عليه مخط البركار ليس بمتوازيين فهما
ملتقيان فالفصل المشترك لهما خط مستقيم لانهما
مستويان ويجوز راس المخط على
ذلك الفصل المشترك لئلا يرسم براس المخط بحركة البركار
الذي محوره عمود على خط الراس فقط خطوطا
مستقيمة على السطح المفروض وذلك ما اردنا ان نبين
في كيفية وضع الالة عند رسمها المحيطات للدواير

اذا كان

اذا كان المحور عمودا على خط المركز فقط فان راس
المخط بحركة البركار يرسم محيطات للدواير على السطح
المفروض مثاله ان المحور خط اب وخط الراس حج
وخط المركز اد واب عمود على اد وليس بعمود على
حج فاقول ان راس المخط بحركة البركار يرسم على
السطح المفروض محيط دايرة برهانه ان زاوية
اب قايمة وزاوية احج ليست بقايمة فراس المخط
بحركة البركار يلقى السطح المفروض فيلقاه على خط
اد على نقطة د فان حركنا البركار دار راس المخط
حول نقطة ا ولقي خط اد من جهة اخرى فيلقاه
على نقطة ه فلان الزوايا التي يحيط بها خط حج
ومحور اب على كل حال متساوية والزاوية التي يحيط
بها محور اب واحد الخطوط المستقيمة الخارج من نقطة

آ قايمة فالزاويتان من كل مثلث اللتان يحيط بهما
محور آب وخط خارج من نقطة آ الى ذلك الخط الذى
يرسم راس المخط متساويتان وضلع آب مشتركة
فالخطوط المستقيمة الخارجة من نقطة آ الى ذلك
الخط متساوية فالخط الذى يرسم راس المخط دايرة
وخط ه د قطر تلك الدايرة
فراس المخط يرسم بحركة البركار الذى محوره عمود
على المركز نقطة على السطح المفروض محيط الدواير
ذلك ما اردنا ان نبين د فى كيفية وضع الالة عند
رسمها محيطات القطوع المكافية واذا كان المحور
ليس بعمود على خط الراس ولا على خط المركز فان
مخط البركار يرسم بحركته مخروطين قايمين يلتقيان
على الراس ذلك الراس هو راس البركار والخط الذى

من جهة الزاوية الحادة يرسم مخروطا على محور البركار
والخط الذى يلى الزاوية المنفرجة يرسم المخروط المقابل
واذا كان المحور ليس بعمود على احد خطى الراس والمركز
لكن زاويتا الراس والمركز متساويتين فان راس المخط
يرسم بحركة البركار على السطح المفروض محيطات القطوع
المكافية مثاله ان المحور خط آب وخط الراس آج
وخط المركز آد وخط آب ليس بعمود على واحد منهما
ولكن زاويتى الراس والمركز وهما ب آد ب آج متساويتان
فاقول ان راس المخط يرسم على السطح المفروض بحركة
البركار محيط قطع مكافئ برهانه ان زاوية الراس
الحادة مع زاوية المركز الحادة بحركة البركار تقع مرة
من جهة واحدة مثل آب د ومرة من الجهتين المتباينين
مثل آب ج فان كانتا من جهة واحدة فان راس المخط

يلقى خط آب فيلقاه على نقطة د فيقع في المخروط الذي
يحدث بحركة البركار من السطح المفروض قطعا سهمه
خط آد لان المخروط قايم وان كانتا متبادلتين فان
خط بح يكون موازيا لخط آد لان الزاويتين المتبادلتين
وهما آبح باد متساويتان والفصل المشترك لقاعدة
المخروط والسطح المفروض عمود قايم على سطح عليه
خطوط دبح با لان كل واحد من قاعدة المخروط
والسطح المفروض قايم على سطح عليه دبح فذلك
الفصل المشترك ايضا عمود على الفصل المشترك لقاعدة
المخروط والمثلث الذي يقع في المخروط من سطح دبح
الذي يمر براس المخروط ومحوره وخط بح واحد من
اضلاع المثلث وهو موازي لخط آد الذي هو سهم القطع الذي
يقع في المخروط من السطح المفروض وخط بح ضلع آخر

لذلك المثلث وقد لقيه سهم ده على نقطة د فمن
السطوح المفروض يقع في المخروط
قطع مكافي راسه نقطة د وسهمه
خط آد ويجوز على محيطها راس المخط لان المخروط
على راس المخروط بحركة البركار الذي محوره ليس بعمود
على احد خطي الراس والمركز لكن زاويتي الراس مثل
زاوية المركز يرسم على السطح المفروض محيطات قطوع
مكافية وذلك ما اردنا ان نبين في كيفية وضع
الالة عند رسمها محيطات القطوع الزايدة المتقابلتين
الوضع اذا كان المحور ليس بعمود على احد خطي الراس و
المركز لكن زاوية الراس الحادة اعظم من زاوية المركز
الحادة فان راس المخط بحركة البركار يرسم على السطوح
المفروضة محيطات القطوع الزايدة والمتقابلة الوضع

مثاله ان المحيي خط آب وخط الراس آجـ وخط المركز
آد وخط آب ليس بعمود على واحد منهما والزاوية الحادة
الراس وهي آجا اعظم من الزاوية الحادة المركز وهي
باد فاقول ان راس المخط بحركة البركار يرسم على السطح
المفروض محيط القطع الزايد والمقابلة له الوضع برهانه
ان الزاوية الراس الحادة مع زاوية المركز الحادة بحركة
البركار يقع مرة من جهة واحدة مثل آبد ومرة متبادلتين
مثل آجه فان كانتا من جهة واحدة فان راس المخط يلقى
خط آد فيلقاه على د فيقع في المخروط الحادث من حركة
البركار من السطح المفروض قطعا سهمه خط آد لان
ذلك المخروط قايم فان كانتا متبادلتين فخط آب
الذي هو سهم القطع الذي يقع في المخروط من السطح
خط يخرج من جهة ب لان زاوية آبجـ اعظم من زاوية

ب آد فيلقاه على نقطة ه وايضا لان مخط به من
جهة الزاوية المنفرجة وهي زاوية آب ه وهو على
سطح المخروط المقابل وهي على استقامة ضلع المثلث
الذي يقع في المخروط من السطح الذي
يمر بالمحور بعد راس المخروط والفصل
المشترك لقاعدة المخروط والسطح المفروض قايم على
الفصل المشترك لقاعدة المخروط وكذلك المثلث
كما ذكرنا قبل فان السطح المفروض يقع في احد المخروطين
قطعين متقابلي الوضع وقطرهما ده ويجوز على
محيطيهما راس المخط لان المخط على السطحين المخروطين
المتقابلين فراس المخط يرسم بحركة البركار الذي محوره
ليس بعمود على احد خطي الراس والمركز لكن الزاوية
الراس الحادة اعظم من الزاوية الحادة المركز على السطح

المفروض محيطات القطوع الزائدة والمتقابلة الوضع
وذلك ما اردنا ان نبين في كيفية وضع الآلة عند
رسمها محيطات القطع الناقص اذا كان المحور ليس بعمود
على احد خطي الراس والمركز لكن زاوية المركز الحادة
اعظم من زاوية الراس الحادة فان راس المخط يرسم بحركة
البركار على السطح المفروض محيطات القطوع الناقصة
مثاله ان المحور خط اب وخط الراس اج وخط المركز
اد وخط اب ليس بعمود على واحد منهما لكن الزاوية
الحادة المركزية وهي زاوية ب اد اعظم من الزاوية
الحادة الراسية وهي اج فاقول ان راس المخط بحركة
البركار يرسم على السطح المفروض محيط القطع الناقص
برهانه ان زاوية الراس مع زاوية المركز الحادة يقع
بحركة البركار مرة من جهة واحدة مثل اب د ومرة

متبادلتين مثل اج فان كانتا من جهة واحدة فان
راس المخط يلقى خط اد فيلقاه على نقطة د فيقع في المخروط
الحادث من حركة البركار ومن السطح المفروض قطعا
سمته خط اد لان المخروط قائم فان كانتا متبادلتين
فان خط اد الذي هو سهم القطع الذي يقع في المخروط
من السطح المار براس المخروط على المحور الذي الفصل
المشترك لقاعدة المخروط والسطح المفروض قائم على
الفصل المشترك لقاعدة المخروط والمثلث وخط
ب د ضلع آخر المثلث ويلقاه سهم ب د على نقطة د
من السطح المفروض يقع في المخروط قطعا ناقصا قطره اد
ويكون على محيطه راس المخط لان المخط على راس المخروط
يرسم بحركة البركار الذي محوره ليس بعمود
على احد خطي الراس والمركز لكن

الزاوية الحادثة للراس اعظم من الزاوية الحادثة للمركز
على السطح محيطات القطوع الناقصة وذلك ما اردنا
ان نبين فقد تبين لنا انه يمكن بهذا البركار ان نرسم
الفصول المشتركة للسطح المخروط واي سطح كان من
السطوح المختلفة الاجناس تحت المقالة الاولى

المقالة الثانية على رسم الخطوط التي ذكرناها في
المقالة الاولى على وضع معلوم وينبغي ان نتفق على
انطباق سطح مركز البركار على سطح مستو معلوم وخط
الراس او خط المركز والمحور على خط مستقيم معلوم الوضع
ونقطة معلومة على احد هذه الخطوط على نقطة معلومة
اذا اردنا ذلك مقدمة نريد ان نعمل زاوية راس
البركار بعد زاوية المركز مساوية لزاوية معلومة
منسقة الخطين فليكن محور البركار خط آب وخط

الراس ب آ وخط المركز بج والزاوية المعلومة زاوية
د ه ز ونريد ان نعمل زاوية يحيط بها محور آب وخط
بج مساوية لزاوية د ه ز فنطبق على نقطة ب
التي هي راس البركار او مركزه على نقطة ه ومحور
آب على احد خطي د ه ه ز وليكن د ه وخط
بج على خط ه ز فقد انطبقت الزاوية التي يحيط بها
محور آب وخط بج على زاوية د ه ز المعلومة فقد
صارت مساوية لها فالزاوية التي يحيط
بها محور آب وخط بج مساوية لزاوية
د ه ز المعلوم فقد علمنا زاوية راس البركار او زاوية المركز
مساوية لزاوية معلومة وذلك ما اردنا ان نبين ب
في رسم خط مستقيم وان الخط مستقيم معلوم نريد ان
نرسم بالبركار الذي محوره خط آ خطا مستقيما موازيا

خط آ على سطح مستو معلوم محيط دايرة احد اقطارها
خط حـ د المستقيم المعلوم الوضع فنجعل نسبة خط
ح آ الى خط ر ط كنسبة نصف خط حـ د الى محور آ
وزاوية ر ط قايمة ونصل خط ه ط ونجعل زاوية
مركز البركار قايمة وزاوية الراس مثل زاوية ه ط آ
ونحرك البركار حتى يلحق راس المخط من جهة الزاوية
الحادة خط المركز فيلقه على نقطة ما فنطبق
تلك النقطة على احدى نقطتي حـ د فليكن على د و
خط المركز على حـ د وسطح المركز على السطح المفروض
حتى يكون البركار د آ ف وراسه نقطة آ ويكون
مركزه نقطة ب وخط الراس خط آ د فاقول
ان راس المخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض
محيط دايرة احد اقطارها خط حـ د برهانه ان

المخط الذي يرسم راس البركار
على السطح المفروض محيط دايرة
المحيط كما بينا في المقالة الاولى
ونقطة ب مركز تلك الدايرة وايضا لان نسبة د ب الى
ب آ كنسبة ه ر الى ر ط من جهة تشابه المثلثين ونسبة
ه ر الى ر ط كنسبة نصف خط حد الى خط آ فنسبة كل
واحد من نصف خط حد وخط د ب الى خط آ ب
واحدة فخط د ب نصف خط حد وخط [illegible] مساو لخط
[illegible] فمحيط الدايرة يمر على نقطة حـ وخط حد قطر الدايرة
وقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط آ على السطح المستوي
المعلوم محيط دايرة اقطارها خط حد المستقيم المعلوم
الوضع وذلك ما اردنا ان نبين فنرسم محيطا مكافيا
لاحد اقطاره خط معلوم على سطح مستو معلوم

سهل لنا ان نرسم بالبركار المحوري خط آ على سطح مستو يحصل منه
محيط قطع مكافي ضلعه القائم خط جَ المعلوم الوضع ورأس
القطر نقطة دَ والضلع القائم لذلك القطر خط آ المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط الترتيب مساوية
لزاوية ه المعلومة فان كانت زاوية ه قائمة وخططنا
على خط ما مستقيم وهو زح نصف دايرة وطح
ونحدث على زح نقطة وليكن ك حتى يكون
نسبة مربع زك الى سطح زح في حك كنسبة مربع
نصف خط الضلع القائم وهو كه الى مربع المحور وهو آ
كما في كتابنا في احداث النقط على الخطوط في نسب السطوح
ونجعل خط عمود آ على زح ونصل خط كح ونجعل كل
واحد من زاويتي راس البركار ومركزه مساوية لزاوية
كحط التي هي اصغر من قائمة ونحرك البركار حتى يلتقي

راس المخط خط المركز من جهة الزاوية الحادة على
نقطة ما فلتصق تلك النقطة على نقطة بَ ونخط
المركز على خط ح و سطح المركز على السطح المعلوم ولكن
البركار بكم وراسه نقطة لَ ومحور كم ومركزه
نقطة مَ وخط الراس ان كانت زاوية الراس الحادة
متبادلة مع زاوية المركز الحادة وهو لس وان كانتا
من جهة واحدة فهي لس وخط المركز وهو لم فان
راس المخط بحركة البركار يرسم على السطح المعلوم قطعا
مكافيا كما بينا في المقالة الاولى فاقول ان ضلعه
خط
القائم خط ده والزاوية التي يحيط بها قطر بح و
ترتيبه مساوية لزاوية ه التي فرضناها قائمة
برهانه انا نخرج من نقطة بَ خطا يكون عمودا
على المحور آ وهو بس ونصل خط نط فلان نسبة

مربع نصف خط د الى مربع المحور وهو لم كنسبة مربع
رك الى سطح رح في حك وسطح رح في حك
مساو لمربع طك فنسبة مربع نصف خط د الى مربع
لم كنسبة مربع رك الى مربع طح فنسبة خط د الى
خط لم كنسبة خط رك الى خط كط ونسبة
خط دك الى خط خط كنسبة سطح حر في رك
اعني مربع نط الى سطح حد في خط لان رح ارتفاع
مشترك لهما فنسبة مربع رط الى سطح رح في خط كنسبة
نصف خط د الى خط لم وهي نسبة ربع خط د الى
خط لس لان خط لس نصف خط لم من جهة
ان مثلث كلم متساوي الساقين ولس عمود على قاعدة
لم فنسبة مربع رط الى سطح رح في خط كنسبة ربع
خط د الى خط لس وايضا لان زاوية سلب

مساوية لزاوية رحط وزاوية لسب مساوية
لزاوية رطح لان كل واحد منهما قائمة فمثلث لسب
شبيه بمثلث رطح فنسبة سب الى لس كنسبة طح
الى رح ونسبة لس الى سد كنسبة رط الى طح
فالنسبة المؤلفة من نسبة سب الى لس ومن نسبة
لس الى سد اعني نسبة مربع لس الى سطح سد في سب
كالنسبة المؤلفة من نسبة طر الى رح ومن نسبة
رط الى طح اعني نسبة مربع رط الى سطح رح في خط
ونسبة مربع لس الى سطح سد في لم كنسبة مربع رط
الى سطح رح في خط ولكن نسبة مربع رط الى سطح د
في خط كنسبة ربع خط د الى خط لس ونسبة اربعة
امثال لس وهو مربع لم لان خط لم مثلا خط لس الى
خط سد في سب كنسبة اربعة امثال ربع خط د اعني

خط د الى خط لس ونسبة خط د الى خط لس نسبة
سطح خط د في لب الى سطح سك في لك لان آب ارتفاع
مشترك لهما فنسبة كل واحد من مربع خط س وسطح
د في لب الى سطح سك في لك واحدة فمربع خط بن
مساو لسطح د في لب فنسبة خط حم الى خط كنسبة
خط بن الى لك ونسبة خط د الى خط بل كنسبة مربع
بن الى مربع بد ومربع بل مساو لسطح بل في لو لان مثلث
لمن متساوي الساقين فنسبة خط حم الى خط بل
كنسبة مربع بن الى سطح بل في لو ونقطة ل راس المخروط
وخط كم موازي لخط لو فنسبة خط د الى الضلع
المثلث المار براس المخروط على ما وصفنا قبل كنسبة
قاعدة مثلث الى سطح احد الضلعين من المثلث في
الاخر فخط د هو الضلع القايم الذي كما قال بلونيوس

ونسميه ذلك القطع تحم لان المخروط هو قايم فالزاوية
التي يحيط بها خط د وخط الترتيب قايم وراس المخط
يجوز على محيطها فقد رسمنا بالبركار الذي يحوي ع
خط آ على سطح
مستو مفروض
قطعا مكافيا احد اقطاره تحم وضلعه القايم خط د
والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيبه مساوية
الزاوية ه قايمة وان كانت زاوية ه ليست بقايمة
نجعل على خط رم عمودا على خطي ه آ رط من جهة
الزاوية الحادة فليكن عمودا على خط ه ح ونقسم
خط ه ح بنصفين على نقطة ط ونجعل نسبة خط
د الى خط آخر وهو ن كنسبة مربع خط ه ن الى
سطح ر ح في ح ط ونجعل زاوية ك ل مساوية

لزاوية زهح وخط كل مساو لخط ن وهو
عمود على خط زك ونجعل لع موازيا لخط كح وخط
لع موازيا لخط لك ونقسم لع بنصفين على نقطة م
ونجعل نسبة خط عس الى خط آخر وهو مر كنسبة
مع الى عب ونرسم بالبركار الذي محوره خط اس على
السطح المفروض القطع المكافي الذي احد اقطاره
خط مع المعلوم الوضع وراسه نقطة م وضلعه القائم
خط مر المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها
قطر مع وخط ترتيبه قائمة كما رسمنا قبل فذلك
القطع هو القطع المكافي الذي يجوز محيطها على
نقطة ب واحد اقطاره هو خط بح والضلع القائم
لخط بح هو خط د والزاوية التي يحيط بها قطر بح وخط
ترتيبه هي مساوية لزاوية ه المعلوم كما بين ابلونيوس

الفاضل في المقالة الاولى من كتاب المخروطات
فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط آ محيطا قطعا
مكافيا احد اقطاره خط بح المعلوم الوضع وراسه
نقطة ب وضلعه القائم خط د المعلوم القدر و
الزاوية التي
يحيط بها
القطر وخط
ترتيبه مساوية
لزاوية ه المعلوم وذلك ما اردنا ان نبين من العمل
والحمد لله وحده وفي كيف نرسم القطع الزائد والمتقابلين
الوضع احد اقطارهما خط معلوم والضلع القائم لهما
خط معلوم ونريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط
آ على سطح مستو مفروض قطعا زائدا ومقابل القطع

الفاضل

يكون احد اقطارهما خط لا المعلوم القدر والوضع
وضلعه القايم خط د المعلوم القدر والزاوية التي
يحيط بها القطر وخط ي به مساوية لزاوية ه
المعلومة فان كانت زاوية ه قايمة جعلنا نسبة
رح الى خط كنسبة الضلع القايم وهو د الى القطر
وهو لح ونحدث على استقامة خط طر من جهة ر
نقطة فليكن ك حتى يكون نسبة سطح حك في
كر الى سطح كط في طح كنسبة مربع محور البركار د
وهو الى مربع نصف قطر لح كما بينا في كتاب احداث
النقط على الخطوط في نسب السطوح ونخط خط كح
نصف دايرة كالح ونجعل كن عمودا على لح ونصل
خطي لن نح ونخرجهما على الاستقامة ونجعل خط طم
عمودا على خط كطم عمودا على خط كط ونجعل

خط ظم نصف دايرة من جهة ك ونسميه محيطهما
على نقطة ا لان زاوية لنح قايمة على نقطة ن من خط
لح ولكن تر ونصل خط سد ونجعل زاوية راس البركار
مساوية لزاوية كلس وزاوية مركز البركار مساوية
لزاوية كلس ونحرك البركار حتى يقابل راس المخط
من جهة الزاوية الحادة خط المركز على نقطة ما
فلتكن ت ونقطه على نقطة ح ونخط المركز على
استقامة خط لح وسطح المركز على السطح المفروض
حتى يكون البركار محيط ورأسه نقطة ع ومحور
عقبه ومركزه نقطة ق وخط الراس ان كانت زاوية
الراس الحادة مع زاوية المركز الحادة من جهة واحدة
لح فان كانتا متبادلتين كان ق ونخط المركز ح
فاقول ان راس المخط حركة البركار الذي محور خط

آ ترسم على السطح المفروض قطعا زايدا وان الخط المقا
بل الوضع هما آح وضلعه القايم خط د والزاوية التي
يحيط بها القطر وخط ترتيبه متساوية لزاوية
القايمة برهانه انا نجعل خط عص عمودا على خط
مع ونجعل نسبة عف الى مس كنسبة آب الى الخط ونخرج
من نقطة س عمودا على آح حتى يلقى خط ق ثم عص
على نقطة آ ق ونجعل عق عمودا على خط قم ونخرج
من نقطة ح عمودا على محور عف وهو حه ونجعل
خط عه موازيا لخط آح فلان نسبة مربع محور الزايد
وهو عف الى مربع نصف خط القطر وهو آح كنسبة
سطح حك في كد الذي هو مساو لمربع خط كد ا
الى سطح كط في طح فنسبة مربع كل الى سطح كط
في طح كنسبة مربع عف الى مربع نصف خط آح وايضا

كم

كنسبة عف الى خط فص كنسبة خط لك الى خط
لح من جهة تشابه المثلثين فنسبة عف الى مس كنسبة
خط لك الى خط ونسبة عف الى فس كنسبة خط
لك الى كط فالنسبة المولفة من نسبة عف
الى فس ومن نسبة عف الى مس اعني نسبة مربع عف
الى سطح فس في مص كالنسبة المولفة من نسبة لك
الى كط ومن نسبة لك الى خط اعني نسبة مربع
لك الى سطح كط في طح فنسبة مربع عف الى سطح فس
في مص كنسبة مربع لك الى سطح كط في طح فنسبة
مربع عف الى كل واحد من سطح فس في مص والى
مربع نصف خط آح واحد لانها كنسبة مربع لك الى
سطح كط في طح فسطح فس في مص مساو لمربع نصف
خط آح وايضا لان نسبة فس الى مص كنسبة فس

الى شا من جهة تشابه المثلثين فسطح دش في شا مساو
لسطح قس في شص الذي هو مساو لمربع نصف خط
كح وايضا لان نسبة قص الى قع كنسبة حس الى لك
من جهة تشابه المثلثين ونسبة قع الى شص كنسبة
لك الى خط فنسبة حص مثل كنسبة سح الى خط
ولنسبة حس الى شص كنسبة سط الى طح ونسبة
حس الى سو كنسبة خط الى طر فنسبة حس الى س
كنسبة سط الى طس ومثل هذا التدبير نسبة حس الى
شا كنسبة سط الى طس والنسبة المولفة من نسبة حس
الى سو ومن نسبته الى شا اعني نسبة مربع حس الى
سطح قس في شا كالنسبة المولفة من نسبة سط الى
طر ومن نسبته الى طس اعني نسبة مربع سط الى سطح
طس في طر لكن مربع سط مساو لسطح سط في طس

فمربع حس مساو لسطح دش في شا وسطح قش في شا
مساو لمربع نصف خط كح فخط حس نصف خط حب
فخط حس مثل خط سا فنخط على نقطة آ محيط
دايرة التي قطرها آس ولان سطح قس في شا مساو
لمربع نصف خط كح وزاوية س قايمة ويكون المحيط
سيقطع ع لان زاوية آس ع قايمة وايضا ان حركنا
البركار حتى يقع زاوية الراس الحادة وهو ع سے
مساويه مع زاوية المركز الحادة فلان زاوية س ع
ص قايمة وزاوية ق مع زاوية ص مثل زاوية
قايمة لان خط ق مستقيم وزاوية نصف ساق
لزاوية ح ف وزاوية ح ف مساوية لزاوية
صعلها القوس التي بين ح و من تلك الزاوية والقوس
التي فيما بين نقطة ق و القارس الخط على محيط

الدايرة وتلك النقطة وهي آ تخط تح قطر القطع
الزايد لان محيط عغه من جهة الزاوية المنفرجة وهي
على سطح المخروط المقابل وايضا من جهة تشابه المثلثين
ونسبة عف الى ص كنسبة لث الى خط فنسبة قص
الى صس كنسبة بح الى حط ونسبة بح الى حط كنسبة
الذي هو الطالع القايم الى قطر تح كنسبة خط قص
الى صس ولكن نسبة قص الى صس كنسبة خط د الى
خط تح كنسبة عص الى صو ونسبة عص الى صو كنسبة
مربع عص الى سطح عص في سو وسطح عص في صو مساوي
لسطح لص في صح اعني كالنسبة المولفة من نسبة عص
الى صب ومن نسبة عص الى صح فنسبة خط د الى تح
كالنسبة المولفة من نسبة عص الى صب ومن نسبة
عص الى صح ونسبة عص الى صب كنسبة تب الى بع

من جهة تشابه المثلثين ونسبة عص الى صح
كنسبة حب الى بع لان سطح حب عص متساوي الاضلاع
فنسبة خط د الى خط سح كالنسبة المولفة من
نسبة سا الى بع ومن نسبة متوازي حب الى بع اعني
نسبة سطح حب في قي الى مربع بع ونسبة خط د الى
خط تح كنسبة سطح حب في تا الى مربع بع ونقطة
ع راس المخروط والزاوية التي تحيط بها الث
القطر وخط تر بينه هي قايمة الفصل المشترك
للسطح المفروض ولقاعدة المخروط عمود على مثلث
تعح لان المخروط قايم وراس المخطط بحركة البركار يكون
على محيط القطع الزايد وراسه على المقابل الوضع
وعلى هذا فقد رسمنا بالبركار الذي في مخروطه خط
آ على سطح مستو مفروض قطعا زايدا او متقابلا

الوضع احد اقطارهما آح المعلوم الوضع والقدر و
الضلع القايم لهما خط د المعلوم القدر والزاوية
التي يحيط بها قطر آح وخط ترتيبه مساوية لزاوية
ه القايم وان كانت الزاوية ه ليست قايمة نجعل
زاوية خط على السطح المفروض مثل زاوية ه و نخط
على نصف خط آح نصف دايرة وهي آحكر ونجعل
نسبة مربع كل الى سطح رك في آح كنسبة خط
د الى خط آح ونجعله موازيا لخط خط المعلوم الوضع
ونصل خط دك ونجعل دم وسطا في النسبة فيما
بين خطي رك رط ونجعل سطح سن مساويا لمربع خط
ح ك ونجعل دس مساويا لخط دم ونصل خط نعن
وهذا العمل هو عمل ابلونيوس في المخروطات ونرسم
بالبركار الذي يحوي خط آ على السطح المفروض قطعا

زايدا او متقابل الوضع احد اقطارهما خط سم المعلوم
القدر والوضع والضلع القايم لهما مع المعلوم القدر
والزاوية التي يحيط بها قطر سم وخط ترتيبه قايمة كما
بينا قبل هذا وهذا القطع هو الزايد والمتقابل الوضع
ويجوز على نقطتي
د ق واحد اقطارهما
خط ح ق والضلع
القايم لهما خط د والزاوية التي يحيط بها قطر ح
وخط ترتيبه مساوية لزاوية ه المعلومة كما بين
ابلونيوس الفاضل في المخروطات فقد رسم بالبركار
الذي يحوي خط آ على سطح مستو مفروض قطعا زايدا
او متقابل الوضع احد اقطارهما خط آح المعلوم القدر
والزاوية التي يحيط بها قطر آح وخط ترتيبه مساوية

لزاوية ه المعلوم وذلك ما اردنا ان نبين في
رسم القطع الناقص احد اقطاره خط معلوم الوضع
والقدر وضلعه القائم خط معلوم القدر نريد
ان نرسم بالبركار الذي يحوي خط ا على سطح مستو
معلوم قطعا ناقصا يكون احد اقطاره خط بج
المعلوم القدر والوضع وضلعه القايم خط د المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيبه
لزاوية ه المعلومة فان كانت زاوية ه قايمة جعلنا
نسبة خط دح الى خط حط كنسبة الضلع القايم
وهو د الى القطر المجانب وهو بج فنضع نقطة ط
من جهة ح خارجة من خط دح لان الضلع القايم
اصغر من القطر المجانب في القطع الناقص ونحدث على
خط طل نقطة ولتكن ك حتى يكون نسبة سطح

حك في كر الى سطح كط في طح كنسبة مربع محور
البركار وهو ا الى مربع نصف بج كما عملنا في كتاب
احداث النقط على الخطوط في نسب السطوح ونجعل
خط كح نصف دائرة كلح ونجعل رك
عمودا على خط كح ونصل خطي كل لح ونخرجهما
على الاستقامة ونجعل خط ط نصف دائرة من جهة
ل فيمر محيطها على نقطة ل لان زاوية كلح قايمة
وعلى نقطة من خط كح ولتكن س ونصل خط اس
ونجعل زاوية راس البركار مساوية لزاوية كلس
وزاوية المركز مساوية لزاوية لكس ونحرك
البركار حتى يلقى راس المخطط من جهة الزاوية الحادة
خط المركز على نقطة ما وتطبق تلك النقطة على
نقطة ح ونقطة المركز على خط رح وسطح المركز على

السطح المفروض حتى يكون البركار حعف وراسه
نقطة ع ومحوره عف ومركزه نقطة ب وخط
الراس ان كانت زاوية الراس الحادثة مع زاوية المركز
الحادثة من جهة واحدة عح وخط المركز حف فاقول
ان راس المخطط حركة البركار يرسم على السطح المعلوم
قطعا ناقصا احد اقطاره تح وضلعه القايم خط د
والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيبه مساوية
لزاوية ه اولا قايمة برهانه انا نجعل خط عض موازيا
على خط وتح ونجعل نسبة خط عف الى خر كنسبة
خط لك الى خط ك ونخرج من نقطة س عمودا على
خط تح حتى يلقى خطى تح عص على نقطتى آ ق ونخرج
من نقطة ح عمودا على محور عف وهو حب ونجعل
خط عف موازيا لخط تح فلان نسبة مربع محور ...

البركار وهو عف الى مربع نصف خط القطر وهو ح
كنسبة سطح حك في كح هي مساوية فنسبة مربع
كل سطح طك في طح فنسبة مربع كك الى
سطح كط في طح كنسبة مربع عف الى مربع نصف خط
تح وايضا نسبة عف الى فص كنسبة لك الى كح
في جهة تشابه المثلثين ونسبة عف الى صس كنسبة
كل الى خط فنسبة عف الى فس كنسبة لك
الى لط فالنسبة المؤلفة من نسبة عف الى س ق من
نسبة صس اعنى نسبة مربع عف الى سطح س ق في فص
كالنسبة المؤلفة من نسبة لك الى لط ومن نسبة
الى خط اعنى نسبة مربع اك الى سطح كط في طح
فنسبة مربع عف الى سطح فس في فص كنسبة مربع
اك الى سطح كط في طح فنسبة مربع عف الى كل

واحد من سطح قس في شص والى مربع نصف خط رح
واحد لانها كنسبة مربع لك الى سطح زط في طح
فسطح قس في ص مساو لمربع نصف خط رح وايضا لان
نسبة قس الى شص كنسبة مس الى شا من جهة تشابه
المثلثين فسطح قس في شا مساو لسطح مس في شص الذي
هو مساو لمربع نصف خط رح فسطح قس في شا مساو
لمربع نصف خط رح وايضا لان نسبة حص الى نع كنسبة
الى لك من جهة تشابه المثلثين ونسبة فع الى شص
كنسبة لك الى طح فنسبة حص الى سص كنسبة رح
الى خط فنسبة حس الى سص كنسبة سط الى طح و
نسبة مس الى سو كنسبة الى طم فالنسبة المؤلفة من
نسبة حس الى سو ومن نسبة الى شا اعني نسبة مربع حس
الى سطح قس في شا كالنسبة المؤلفة من نسبة سط الى

سطح نط في طم لكن مربع سط الى سطح نط في طم
لكن مربع سط مساو لسطح نط في طم فمربع حس مساو
لسطح قس في شا فسطح قس في شا مساو لمربع نصف
خط رح فخط حس نصف خط حب فخط حس مساو
لخطي ش محيطة على نقطة اب وحر محيط دايرة قطرها
خط قس لان سطح قس في شا مساو لمربع سب ويكون
نقطة ع لان زاوية قعا قايمة وايضا ان حركنا
البركار حتى تقع زاوية الالة الحادة وهي نعا مبادلة
مع زاوية المركز الحادة تكون زاوية فعح مساوية
لزاوية فعح فالقوس التي فيما بين حا من تلك الدايرة
مساوية للقوس التي من نقطة او النقطة التي ينتهي
اليها خط فح وتلك النقطة وهي ت فخط حج قطر
القطع الناقص لان خط عق من جهة الزاوية الحادة

وهو على السطح المخروط الذي يلي المحور وايضا لان
نسبة قص الى عف كنسبة بح الى لك من جهة تشابه
المثلثين ونسبة عف الى صس كنسبة كل الى خط
فنسبة قص الى صس كنسبة بح الى خط ونسبة بح
الى خط كنسبة خط د الذي هو الضلع القائم الى قطر بح
فنسبة خط د الى خط بح كنسبة قص الى صس لكن نسبة
قص الى صس كنسبة عص الى صو لان خط قس موازٍ
لخط عو فنسبة خط د الى خط بح كنسبة عص الى
صو ونسبة عص الى صو كنسبة مربع عص الى سطح عص
في صو فسطح عص في صو مساوٍ لسطح حص في صب ونسبة
خط د الى خط بح مربع خط عص الى سطح حص في صب اعني
كالنسبة المؤلفة من نسبة عص الى صب ومن نسبته الى
صح فنسبة خط د الى خط بح كالنسبة المؤلفة من نسبة

عص الى صب ومن نسبته الى صح ونسبة عص الى
صب كنسبة ى الى قع من جهة تشابه المثلثين ونسبة
عص الى صح كنسبة حت الى قع لان سطح صح وقع
متوازي الاضلاع فنسبة خط د الى بح مؤلفة من
نسبة ى الى قع ومن حت الى قع اعني نسبة سطح
حت في ى الى مربع قع فنسبة خط د الى قطر بح
كنسبة سطح حت في ى الى مربع قع ونقطة ع
على المخروط وخط قع موازٍ لقطر القطع الناقص وخط
د هو الضلع القائم لذلك القطر وهو بح كما بين
ابلونيوس الفاضل في كتاب المخروطات والزاوية
التي يحيط بها قطر بح وخط د نسبة قائمة لان الفصل
المشترك للسطح المفروض ولقاعدة المخروط عمود
على مثلث بح لان المخروط قائم ولان الخط

محور على محيطها فنقدر ههنا بالبركار الذي محوره خط آ
على السطح المستوى
المعلوم قطعا ناقصا
احد اقطاره خط بج
المعلوم القدر والوضع والضلع القايم له خط د المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها قطر بج وخط ز به
مساوية لزاوية ه التي فرضناها قايمة وذلك ما
اردنا ان نبين وان كانت زاوية ه ليست بقايمة
نجعل زاوية خط آ على سطح معلوم متساوية لزاوية
ه ونحيط على نصف خط بج على السطح المعلوم نصف
دايرة بكد ونجعل نسبة مربع كل الى سطح
لك في سه كنسبة خط د الى خط بج ولكن موازيا
للسطح المعلوم الوضع ونصل خط بك ونجعل

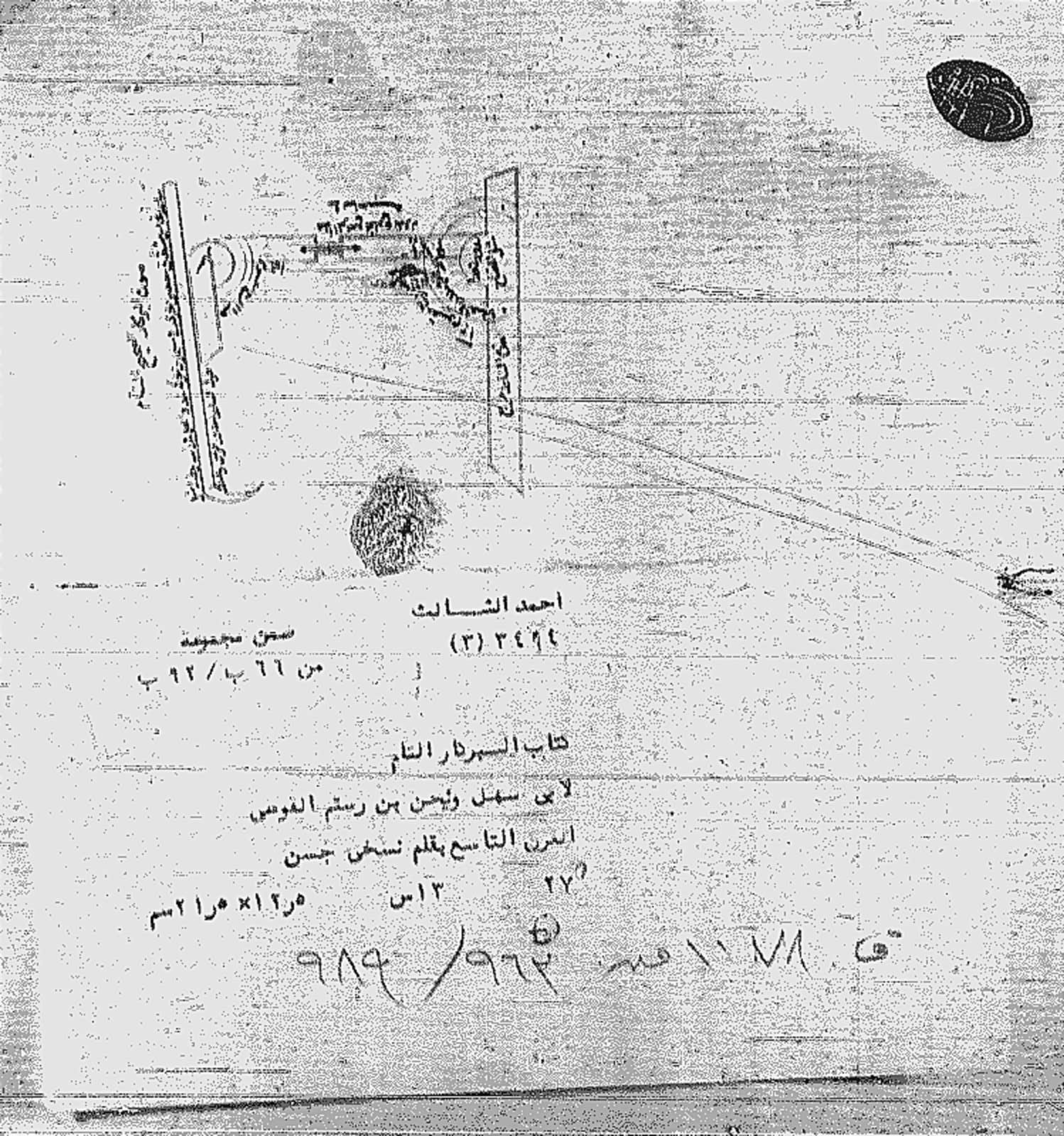
خط زم وسطا في النسبة فيما بين خطي كن ن ط
ونجعل سطح مس مساويا لمربع خط حك ونجعل
زس مساويا لخط زم ونصل خط سع وهذا العمل هو
عمل ابلونيوس في القطع الناقص ونحك كن القطع
القايم لقطر بم على زاوية قايمة في القطع الذي احد
اقطاره خط بج وضلعه القايم على زاوية متساوية
د خط مساو لخط دكما بين ابلونيوس الفاضل في
المخروطات فخط كل اما قطر المجانب واما ضلع
القايم فان كان قطرا مجانبا رسم بالبركار الذي محوره
خط آ قطعا ناقصا ضلعه القايم خط زك وسهمه
كس كما رسمنا قبل وان كان قطر القايم نجعل فرض
وسطا في النسبة لخطي عم مس وعمودا على خط فس
ونقسمه بنصفين على نقطة ت ونجعل نسبة خص الى

خط اخر وهو ب ت كنسبة ع م الى م س وترسم بالبركار الذي
يحدث خط آ على السطح المعلوم قطعا ناقصا قطره
المجانب ف ص وضلعه القايم خط ب ق وذلك القطع الناقص
الذي يحدث محيطها على نقطتي ح ب وليكن احد اقطاره
خط ح ب وضلعه القايم خط د والزاوية التي يحيط بها قطر
ح ح وخط ترتيبه مساوية لزاوية ر ه ط التي هي مساوية
ة المعلوم كما بين ابلونيوس الفاضل في المخروطات فقد
رسمنا بالبركار الذي يحدث خط له على
السطح المستوي قطعا ناقصا احد اقطاره خط ح ح المعلوم
الوضع والقدر وضلعه القايم خط د المعلوم القدر

والزاوية التي يحيط بها قطر ح ح وخط ترتيبه مساوية
لزاوية ة المعلومة وذلك ما اردنا ان نبين فقد
تبين لنا رسم الفصول المشتركة للسطح المخروطي واي سطح
كان من السطوح المختلفة الاجناس على وضع معلوم بهذا
البركار ويسهل علينا بذلك عمل الاسطرلابات على السطوح
المستوية ذوات المحاور وعمل الرخام على اي سطح كان
تمت المقالة الثانية من كتاب البركار التام وبتمامها تم
الكتاب والحمد لله وحده وصلواته على سيدنا محمد وآله

وصحبه

وسلم



احمد الثالث

٣٤٩٤ (٣)

ضمن مجموعة

من ٦٦ ب / ٩٢ ب

كتاب البركار التام

لأبي سهل ويجن بن رستم القوهي

القرن التاسع بقلم نسخي حسن

٢٧ ق ١٣س ٥ر١٢× ٥ر١٢سم

ف ١١٧٨ فم ٩٦٣ / ٩٨٩